

# КОСМИЧЕСКИЙ МОНИТОРИНГ ЧРЕЗВЫЧАЙНЫХ СИТУАЦИЙ В КАЗАХСТАНЕ

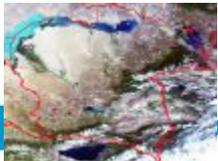
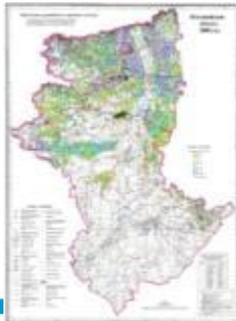
**Лекция 6**

**Проф. К. Бактыбеков**

# Национальная система космического мониторинга

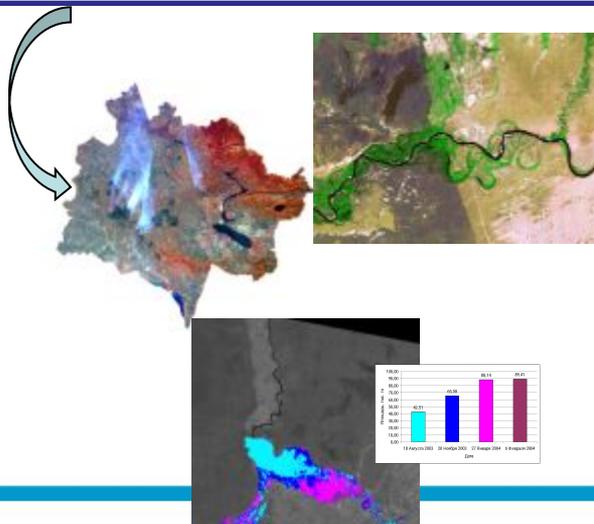
## Мониторинг сельского хозяйства

- Картирование посевных площадей
- Прогноз урожайности
- Мониторинг агротехнических мероприятий
- Оценка продуктивности сельскохозяйственных земель



## Мониторинг чрезвычайных ситуаций

- Мониторинг снежного покрова
- Мониторинг паводков
- Мониторинг водохранилищ
- Мониторинг пожаров
- Геодинамический мониторинг



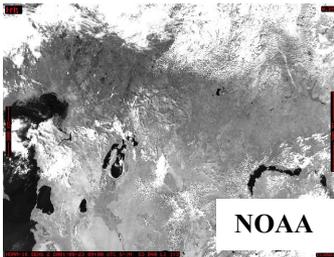
## Мониторинг окружающей среды

- Мониторинг Каспийского региона
- Мониторинг Аральского моря
- Мониторинг работающих факельных установок



# Развитие Национальной системы космического мониторинга

## Космический сегмент



низкое разрешение-1км



низкое разрешение-250 м



среднее разрешение-23м

## Наземная инфраструктура



Центр космического мониторинга (г.Астана)



Зоны радиовидимости приемных станций



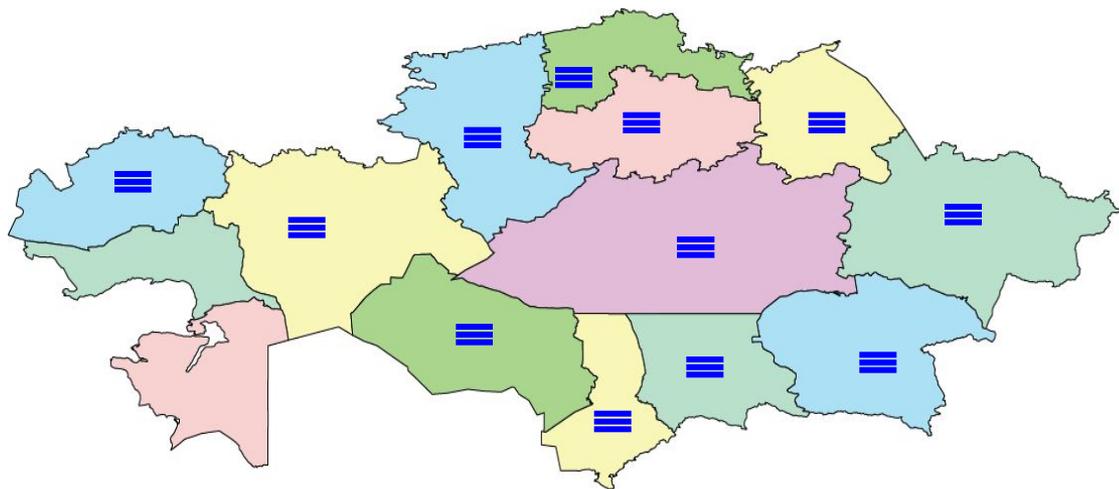
Центр приема и обработки космической информации, (г.Алматы)

## Текущая комплектация Центров приема данных ДЗЗ

Название Центра	Центр приема космической информации	Центр космического мониторинга
Расположен	г. Алматы	г. Астана
Координаты	43°12' с.ш. 76°55' в.д.	51°10' с.ш. 71° 28' в.д.
Тип станции (фирма изготовитель)	Унискан-24 (ООО «ИТЦ «СканЭкс»)	Унискан-36 (ООО «ИТЦ «СканЭкс»)
Дата установки станции	2001 год	2003 год
Дата последней модернизации	2011	2005
Обеспечивают прием	Terra/MODIS, RESOURCESAT-1/LISS3+AWIFS	Aqua/MODIS, RESOURCESAT-1/LISS-4
Сертификация	Сертифицирован технологический комплекс приема и обработки данных RESOURCESAT-1	Сертифицирован технологический комплекс приема и обработки данных RADARSAT-1

# МОНИТОРИНГ ПАВОДКОВ

Работы выполняются по заказу КЧС МВД РК



## Задачи мониторинга наводнений

- Мониторинг схода снежного покрова
- Мониторинг наводнений и паводковых вод
- Мониторинг крупных водных объектов

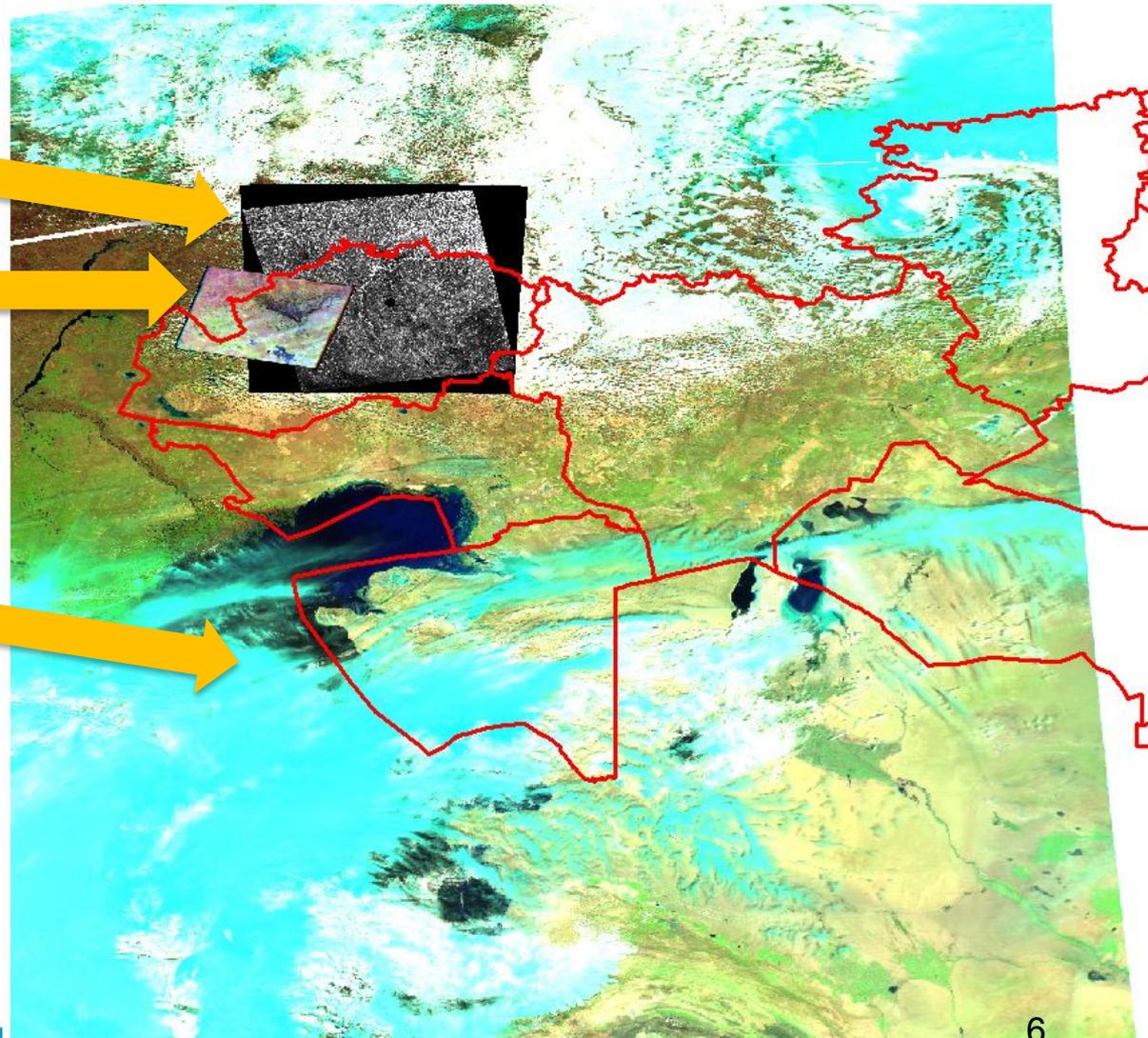
## ИСПОЛЬЗУЕМЫЕ ДАННЫЕ ДЗЗ

Радарные снимки  
(RADARSAT и др.)

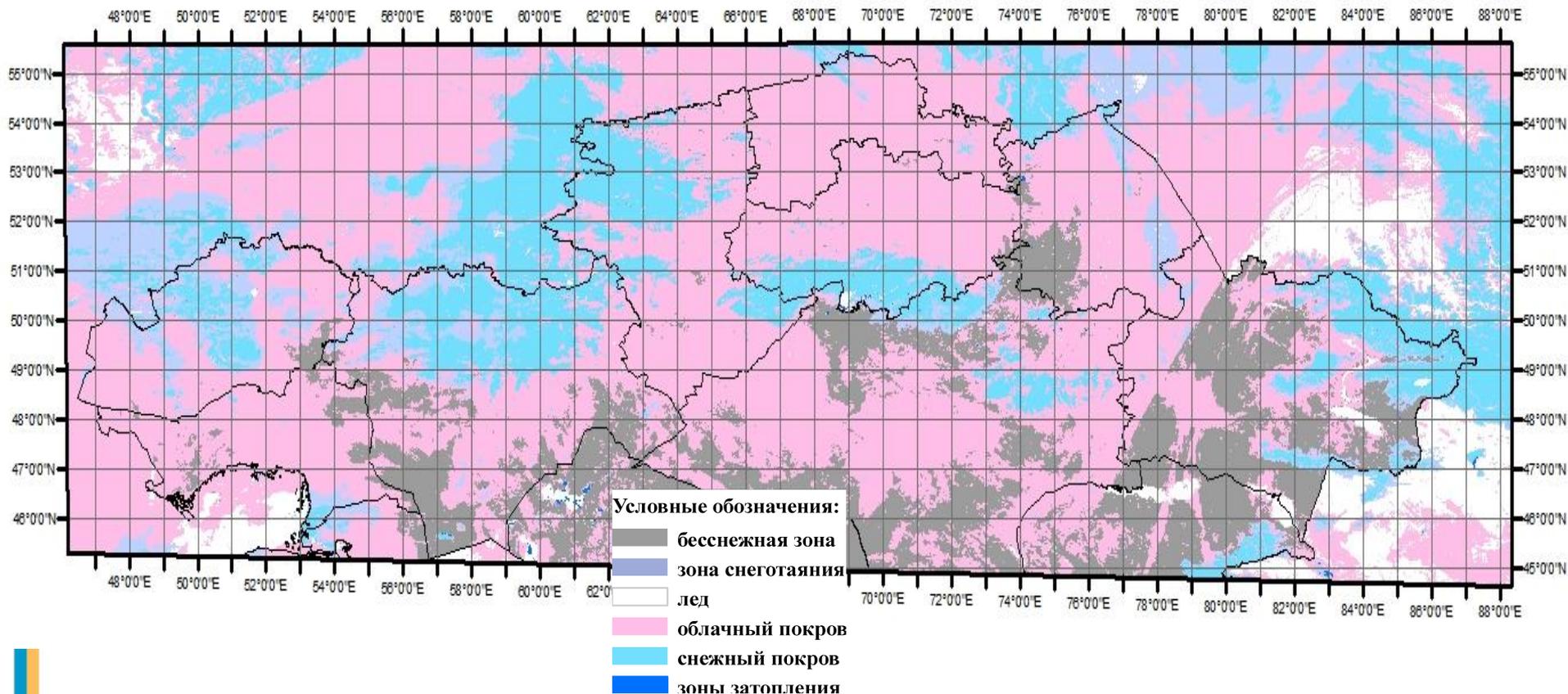
Оптико-электронные  
снимки среднего и  
высокого разрешения  
(LANDSAT 5, 8 и др.)

Оптико-электронные  
снимки низкого разрешения  
(Aqua/MODIS и др.)

Казахстанские оптические  
спутники KazEOSat 1,2  
{Kazakhstan Earth Observation  
Satellite}



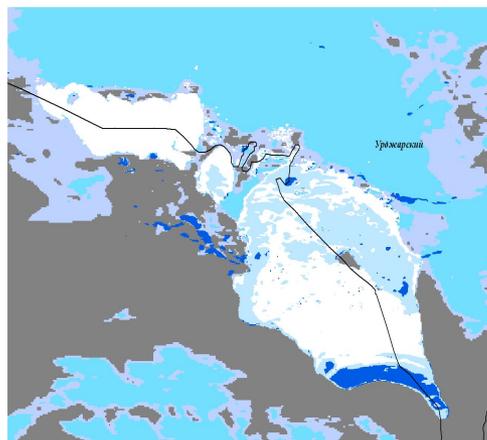
## Карта схода снежного покрова и прохождения паводковых вод на территории Северного Казахстана за 30 марта 2014 года 11 час. 19 мин.



# ДИНАМИКА СХОДА СНЕЖНОГО И ЛЕДЯНОГО ПОКРОВА В РАЙОНЕ ОЗЕРА АЛАКОЛЬ



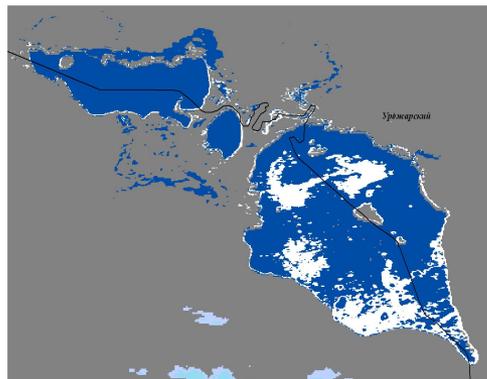
1 марта 2012 г



25 марта 2012 г



23 апреля 2012 г



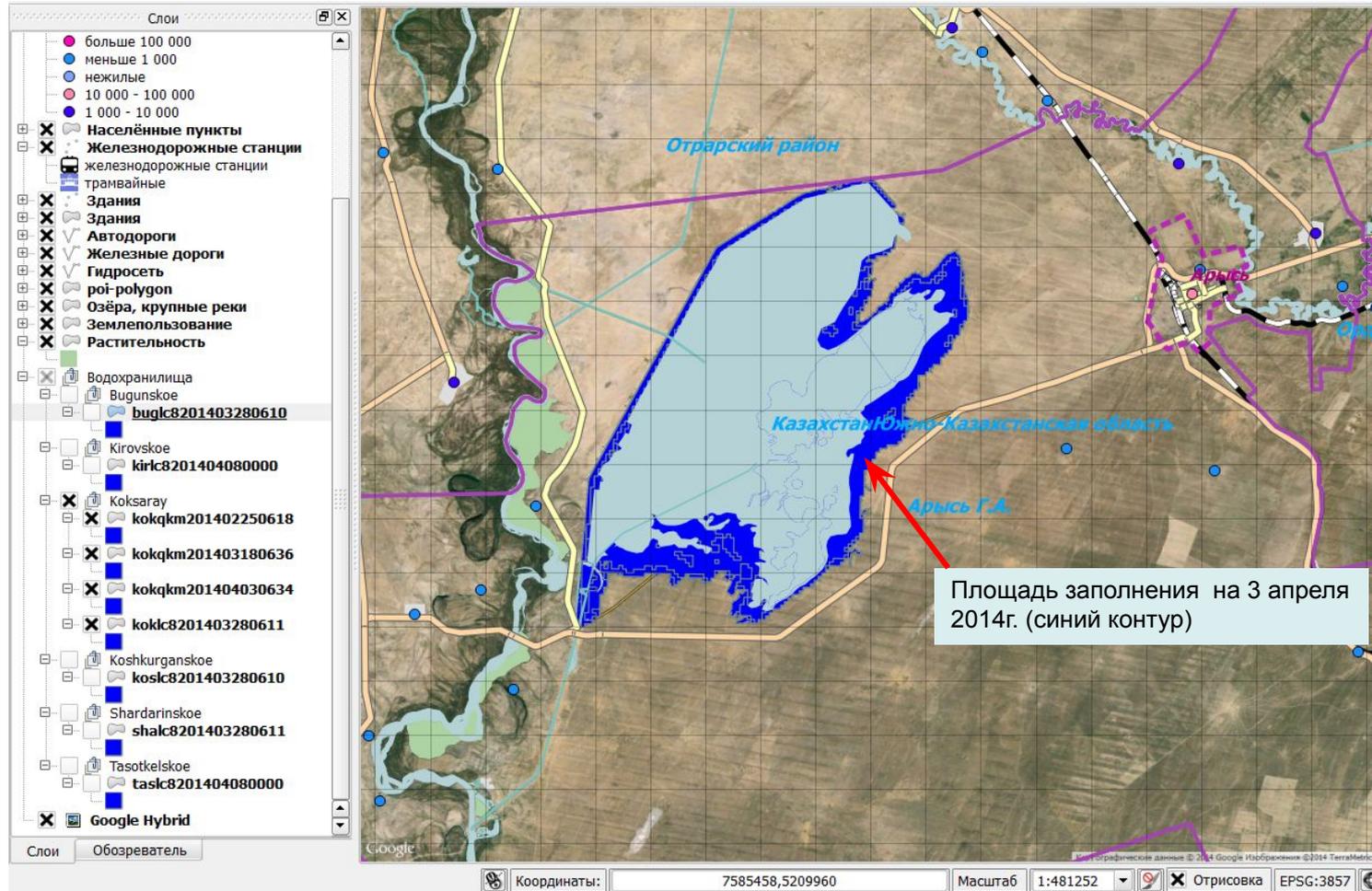
5 мая 2012 г

## Условные обозначения

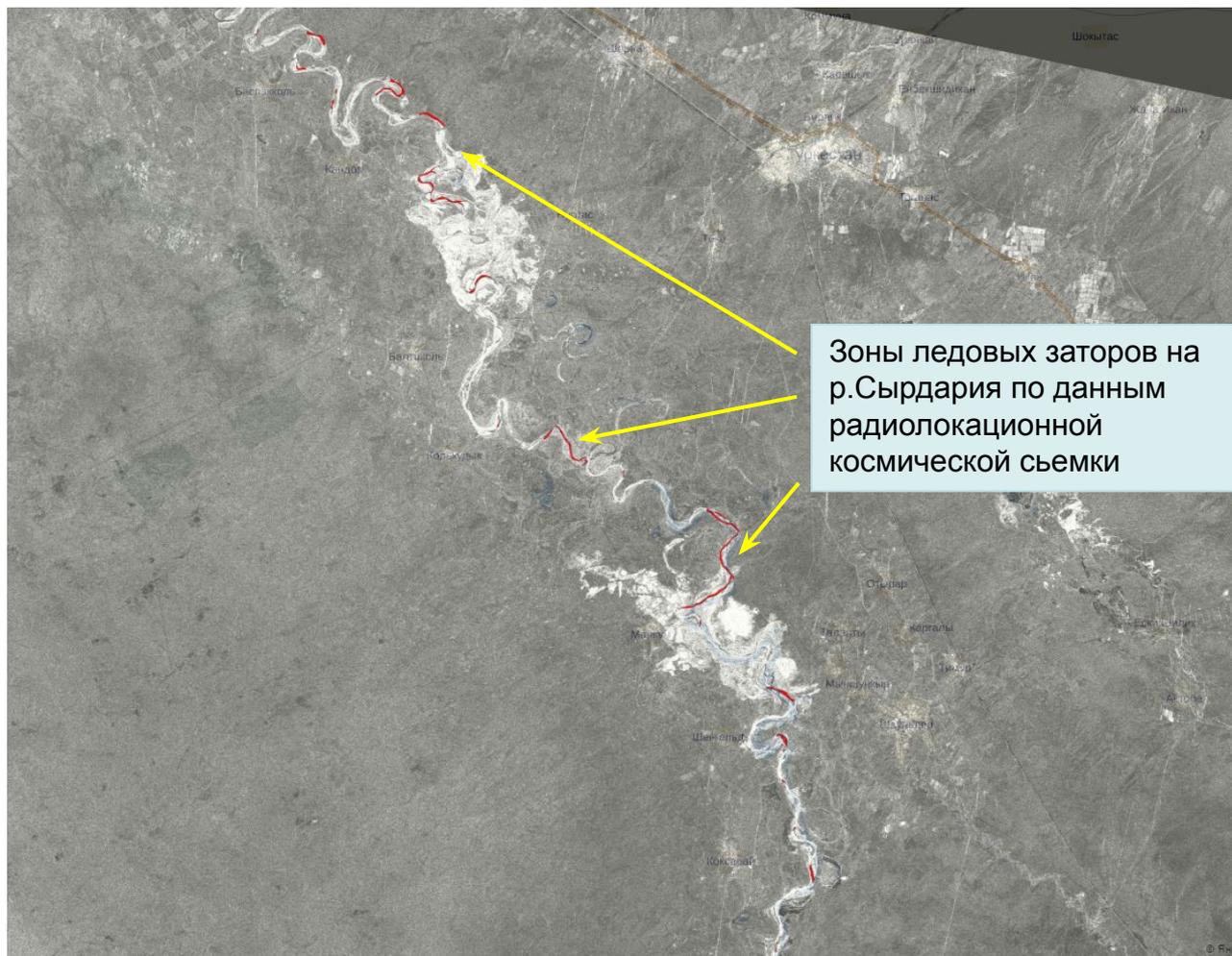
- бесснежная зона
- вода
- зона снеготаяния
- лед
- снежный покров
- зона таяния льда

## ДИНАМИКА ЗАПОЛНЕНИЯ ВОДОХРАНИЛИЩ

### Коксарайский контррегулятор



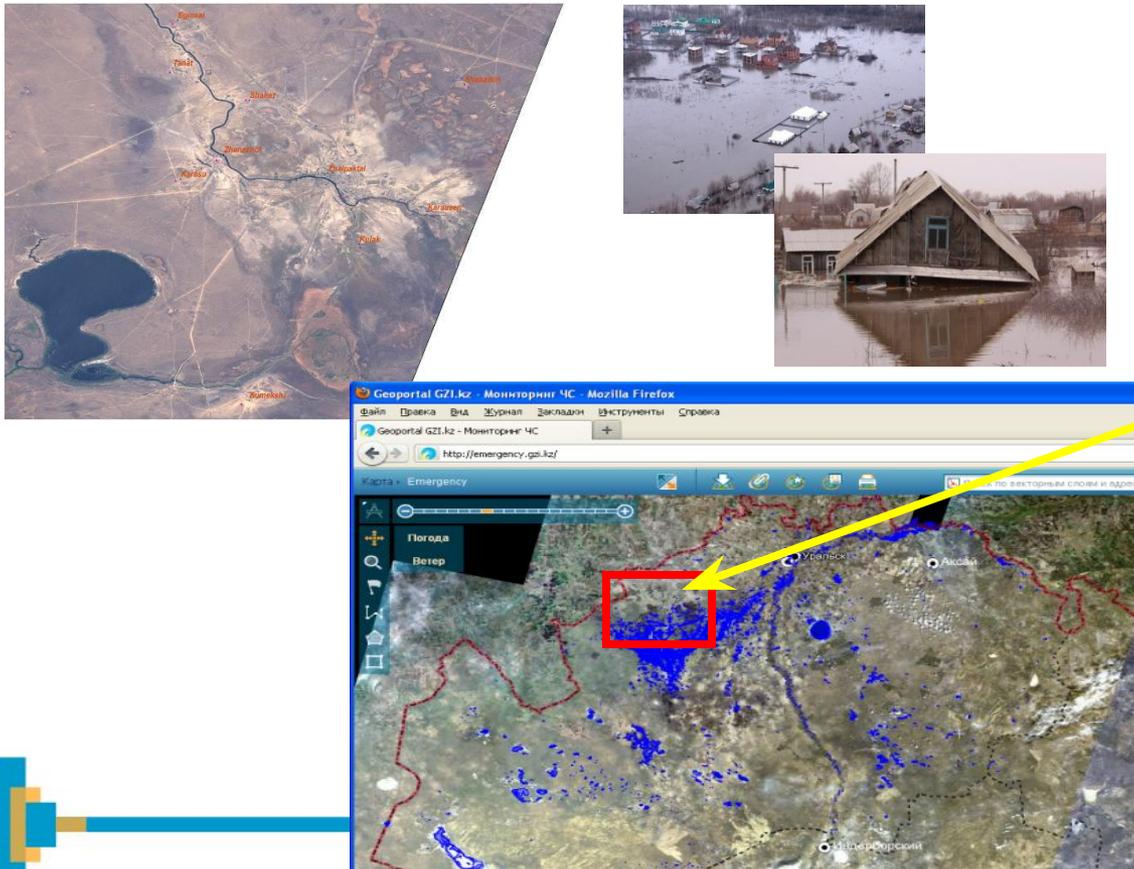
## КОСМИЧЕСКИЙ МОНИТОРИНГ ЛЕДОВОЙ СИТУАЦИИ НА РЕКАХ



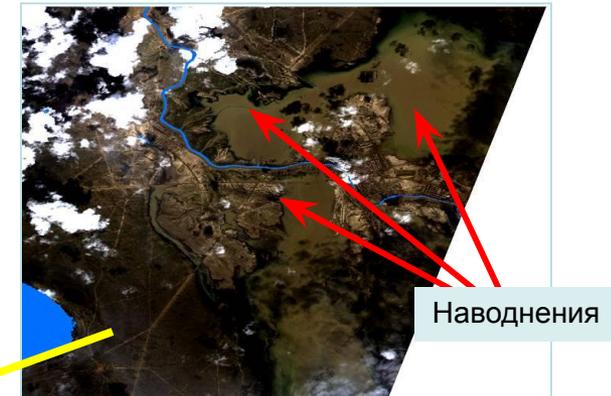
## Наводнение в Западно-Казахстанской области в апреле 2011 года

С использованием спутниковой связи в короткие сроки были предоставлены данные дистанционного зондирования Земли с космических аппаратов ALOS и Formosat, по которым были выделены зоны затопления.

Снимок ALOS AVNIR до катастрофы

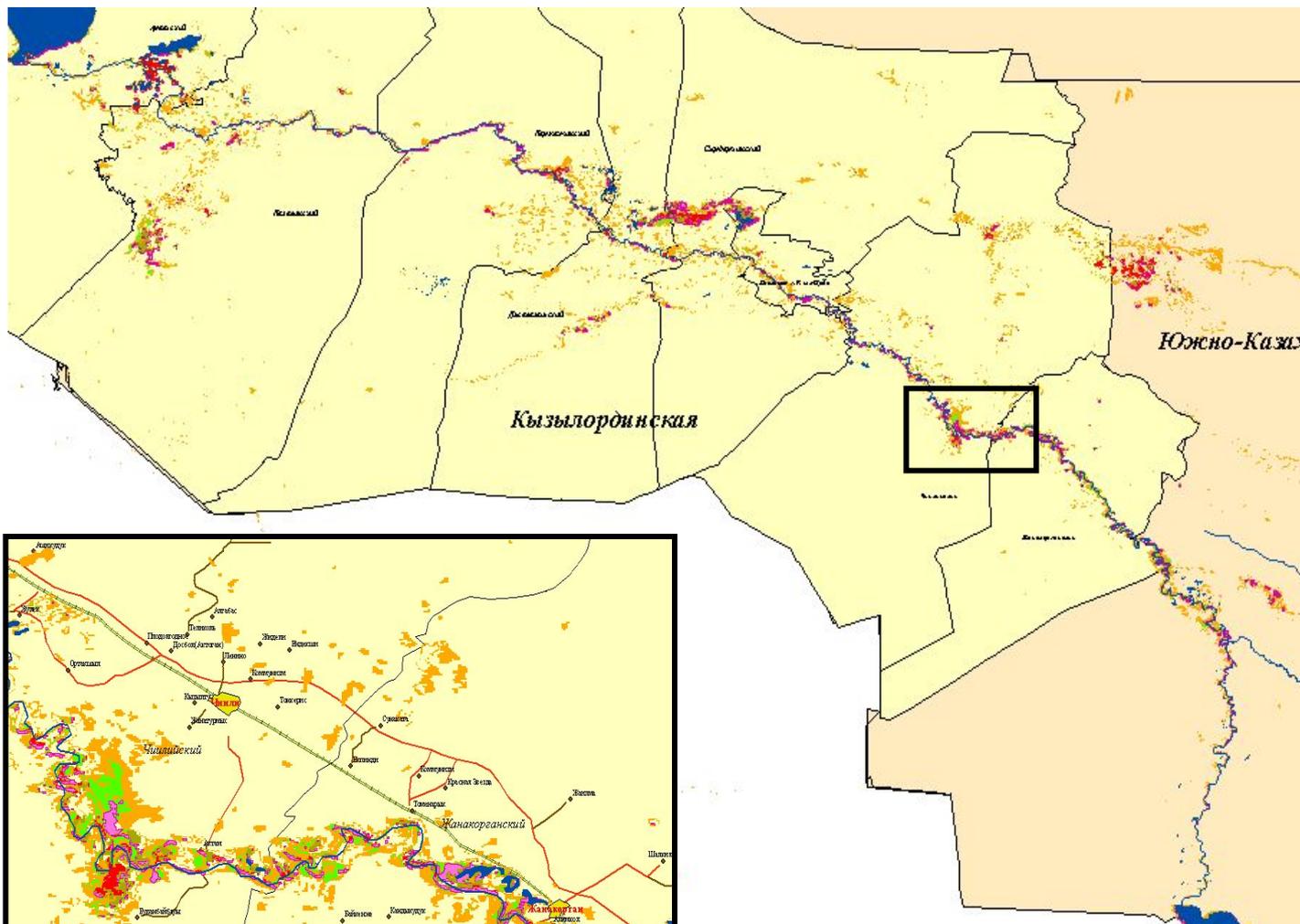


Снимок ALOS AVNIR после катастрофы



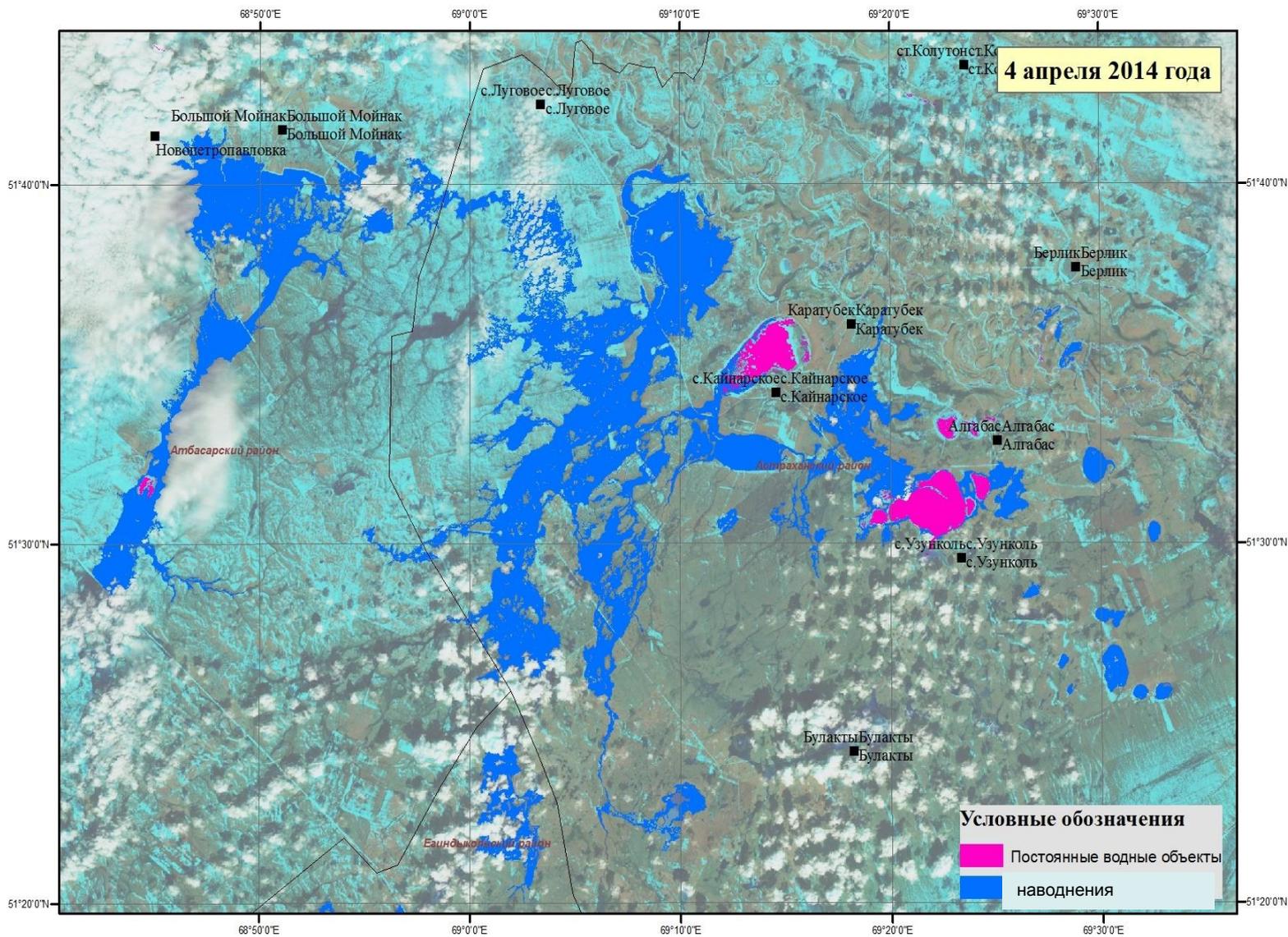
Результаты анализа космоснимков были направлены в МЧС РК и областной департамент МЧС Западно-Казахстанской области

# ОЦЕНКА ЧАСТОТЫ ЗАТОПЛЕНИЯ ТЕРРИТОРИИ В БАССЕЙНЕ РЕКИ СЫРДАРЬЯ

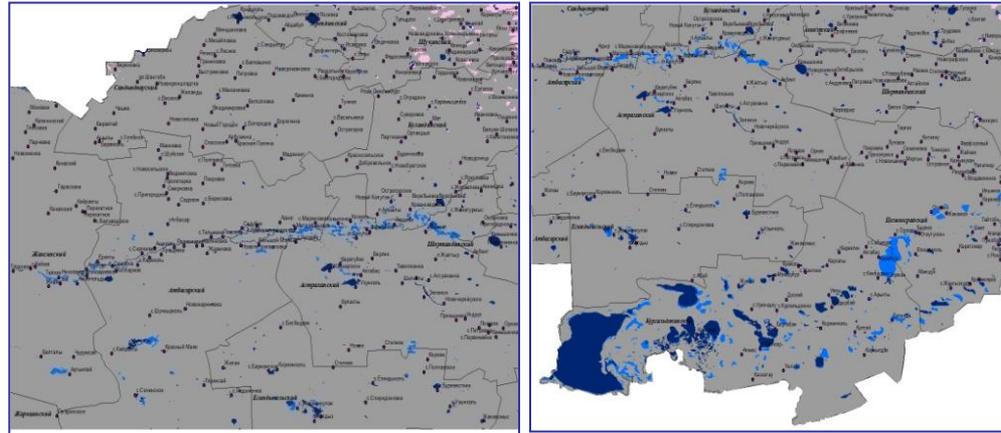


- нас. пункты
- реки
- ж/дороги
- главные дороги
- дороги
- пост. аод. объекты
- 1 год
- 2 года
- 3 года
- 4 года
- 5 лет

# МОНИТОРИНГ ПРОХОЖДЕНИЯ ПАВОДКОВЫХ ВОД (Акмолинская область)



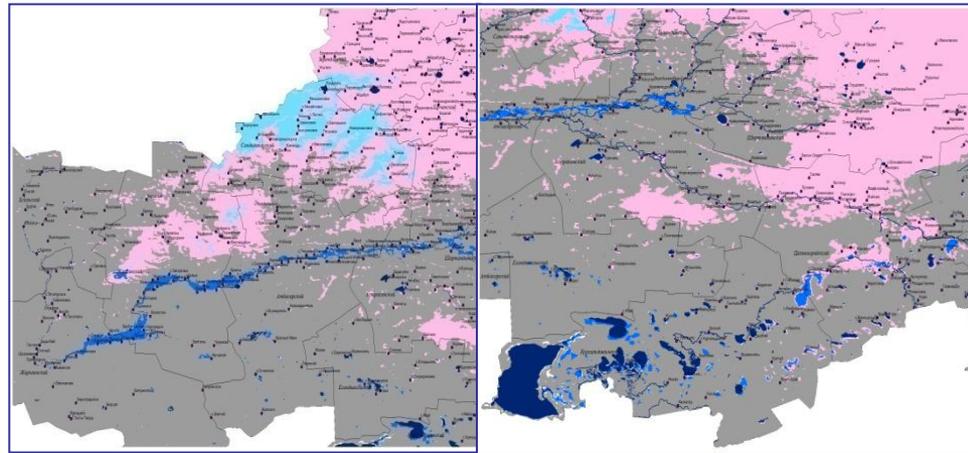
# Сравнение зон затоплений в Астраханском и Атбасарском районах Акмолинской области за 2013 и 2014 года



21 апреля 2013 года

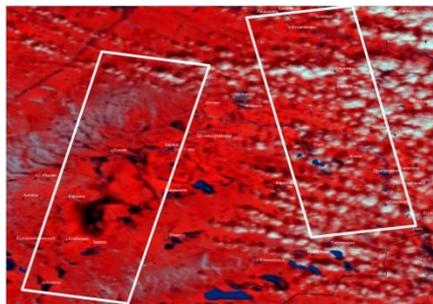
## Условные обозначения:

- постоянные водные объекты
- бесснежная зона
- зона снеготаяния
- лед
- облачный покров
- снежный покров
- зоны затопления

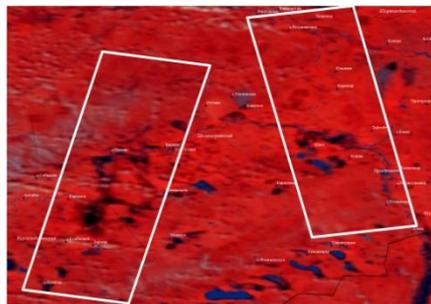


14 апреля 2014 года

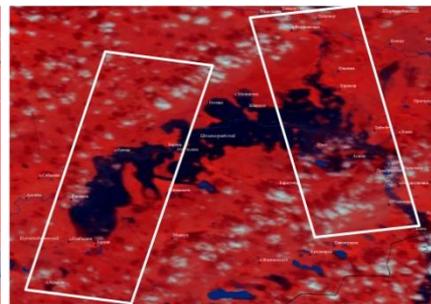
# Динамика прохождения паводковых вод в 2015 году на территории Акмолинской и Карагандинской области



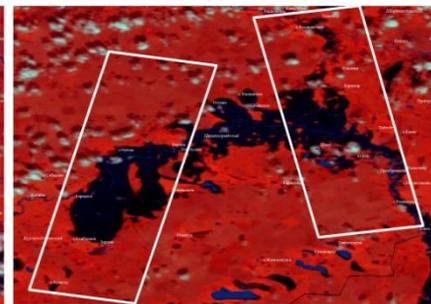
13 апреля



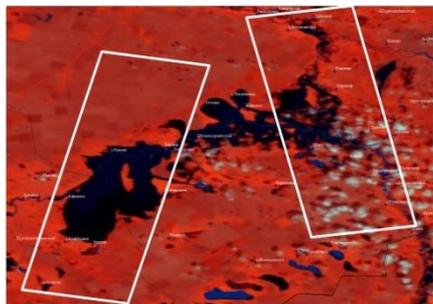
14 апреля



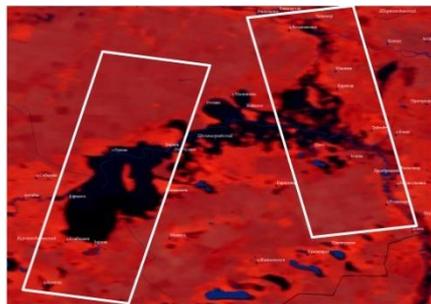
20 апреля



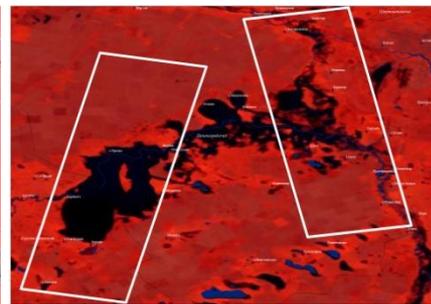
24 апреля



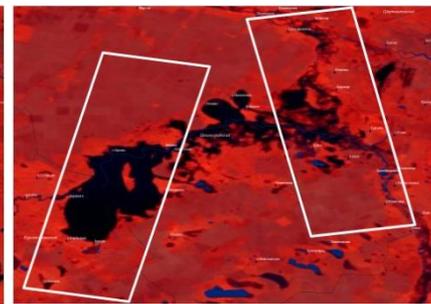
29 апреля



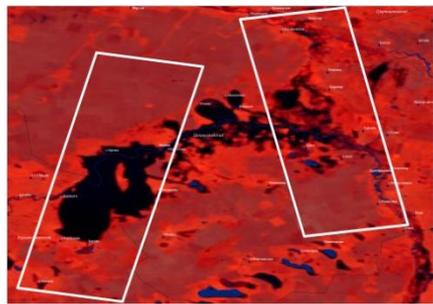
30 апреля



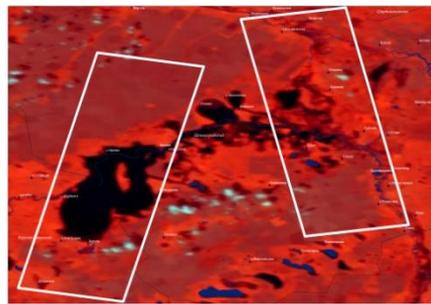
1 мая



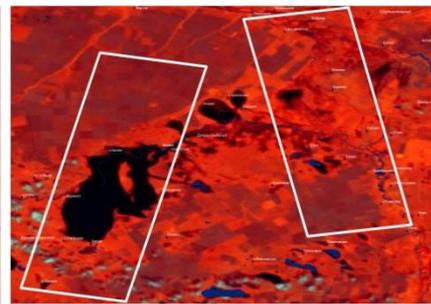
3 мая



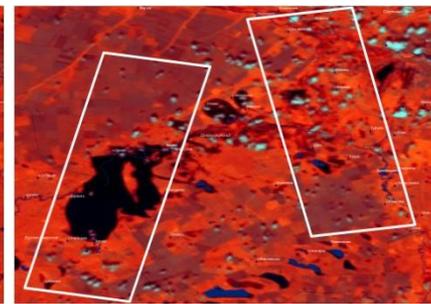
5 мая



7 мая



26 мая



28 мая

477252329\_20150427T014152 и 477257281\_20150425T125941

Условные обозначения:

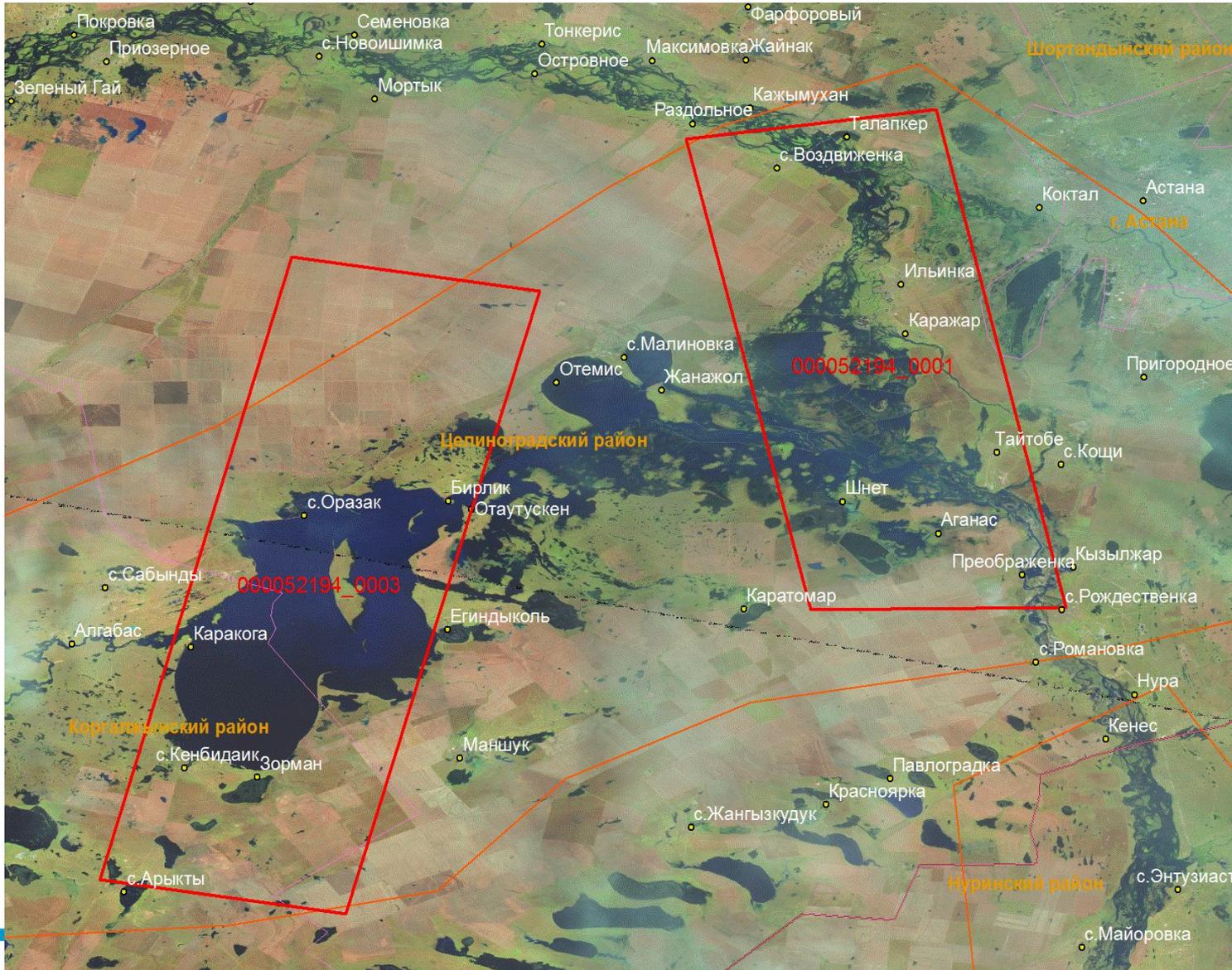
■ постоянные волновые объекты

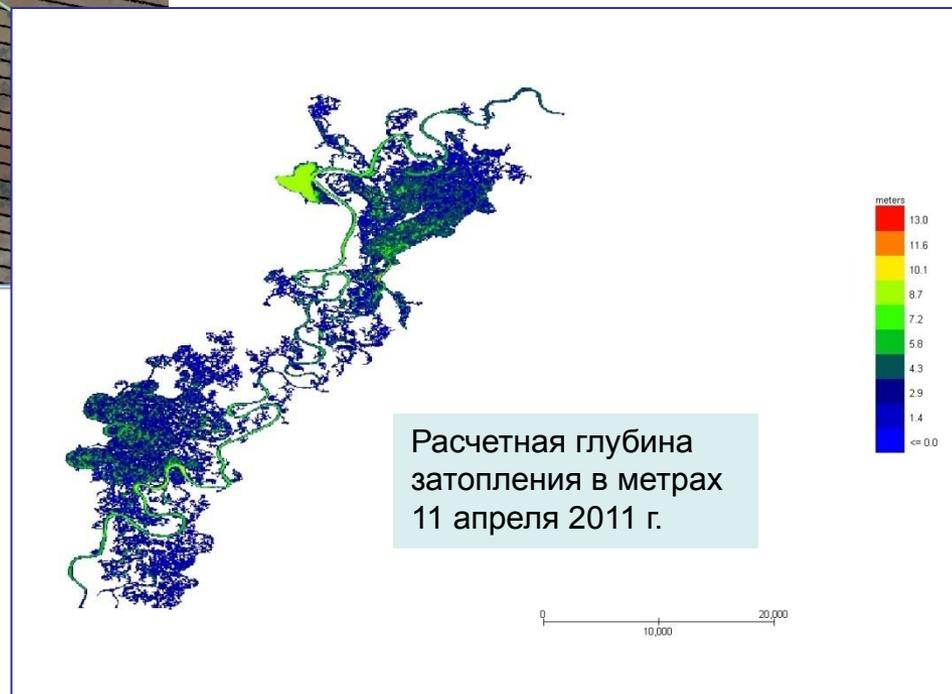
# Радарный космоснимок Sentinel-1A с двойной поляризацией за 19 апреля 2015 года (Карагандинская область, р.Нура)



Участки затоплений

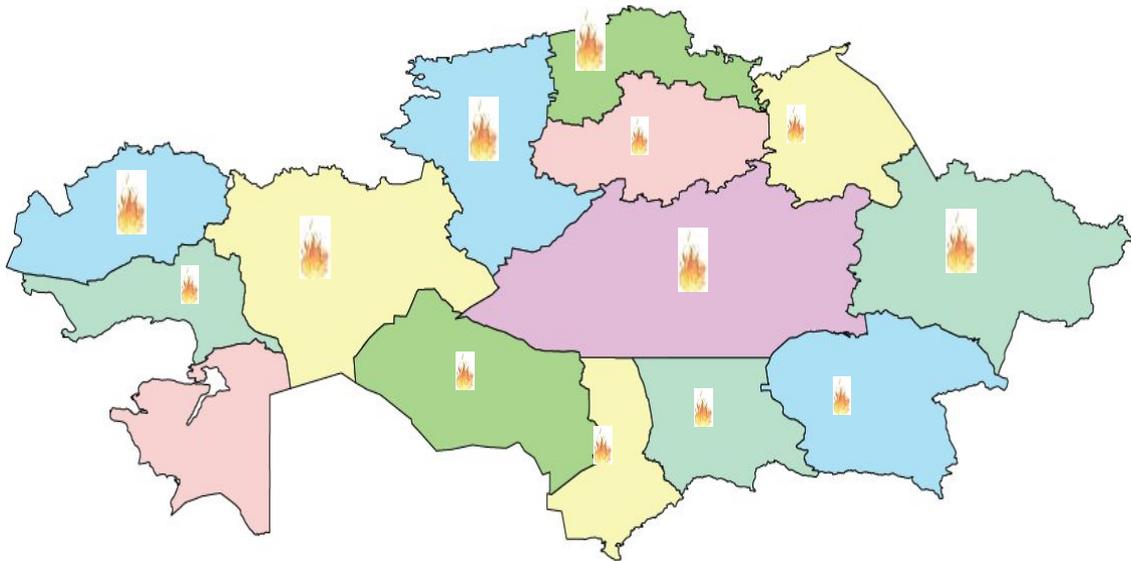
# Космоснимки Landsat прохождения паводковых вод на территории Акмолинской и Карагандинской областей за 2 мая 2015г. (Геопортал)





# МОНИТОРИНГ ПОЖАРОВ

Работы выполняются по заказу КЧС МВД РК



## Задачи мониторинга пожаров

- Оперативный мониторинг очагов пожаров
- Мониторинг динамики пожаров
- Мониторинг выгоревших площадей

## ИСПОЛЬЗУЕМЫЕ ДАННЫЕ ДЗЗ

Данные космических аппаратов Terra/Aqua-MODIS



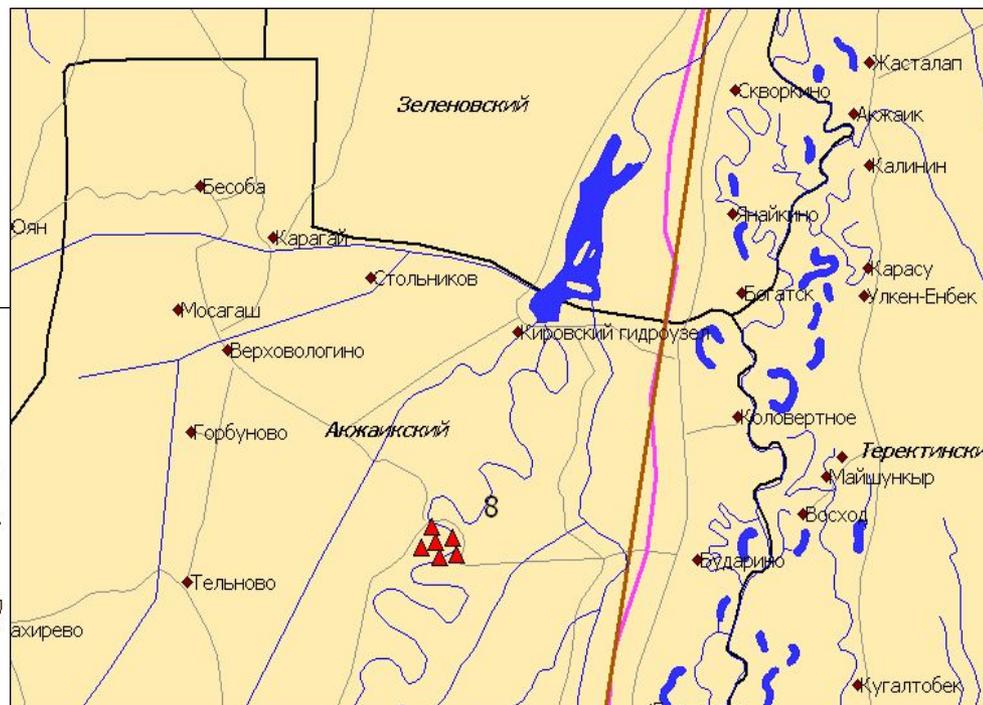
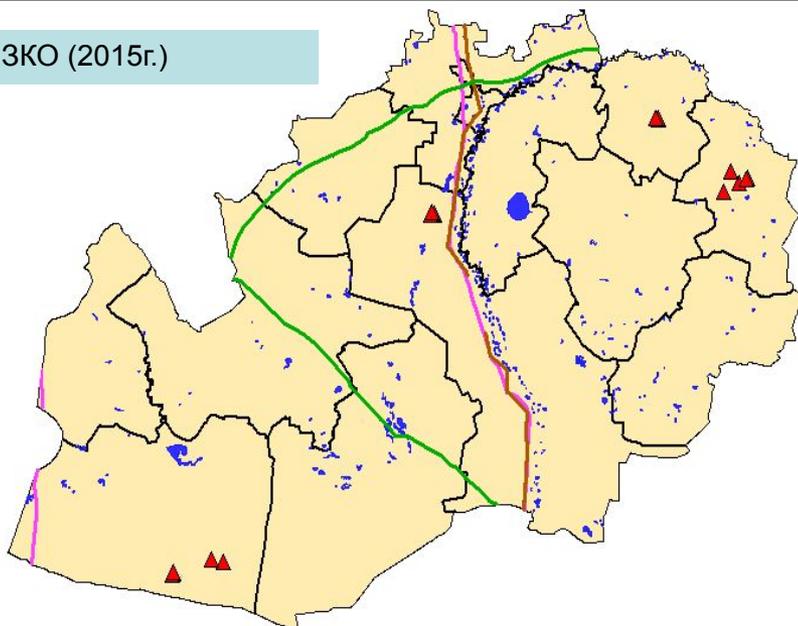
Дымные шлейфы

Очаги пожаров  
(Алматинская область, 14 августа 2012г.)

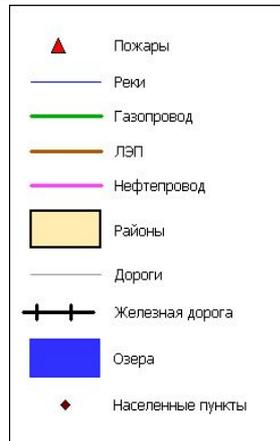


## ОПЕРАТИВНОЕ КАРТИРОВАНИЕ ОЧАГОВ ПОЖАРОВ

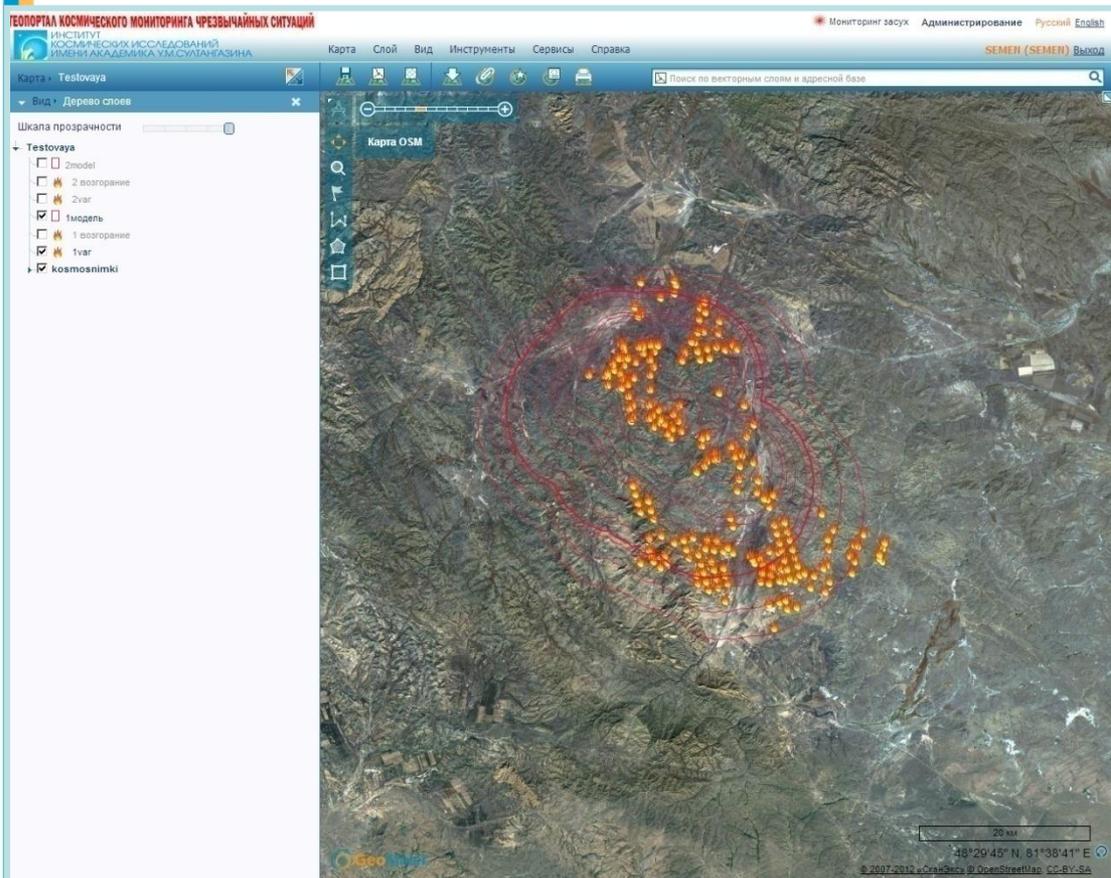
ЗКО (2015г.)



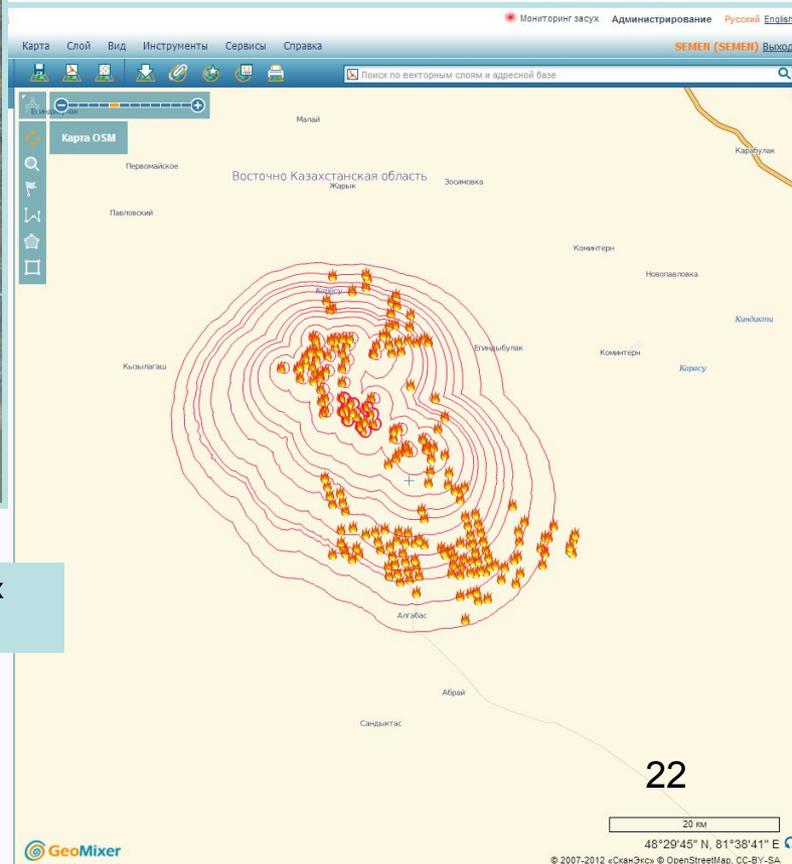
### Условные обозначения



	Longitude	Latitude	Ближ нас пункт	Расстояние, км	Азимут	Район
1	48,40,33	48,22,33	Куйбышево	15.91	142.381	Урдинский
4	48,33,39	48,23,52	Куйбышево	7.107	136.578	Урдинский

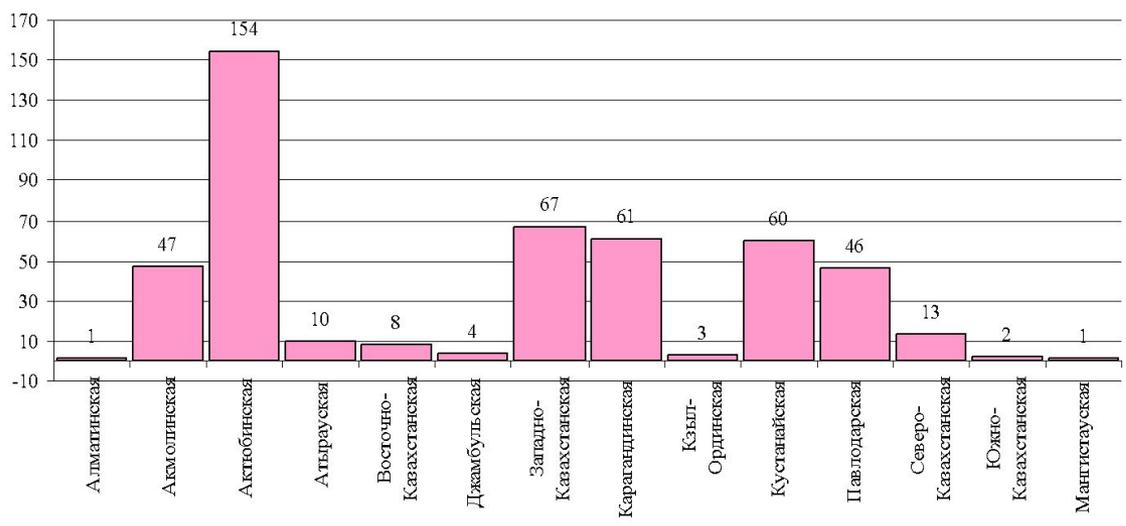
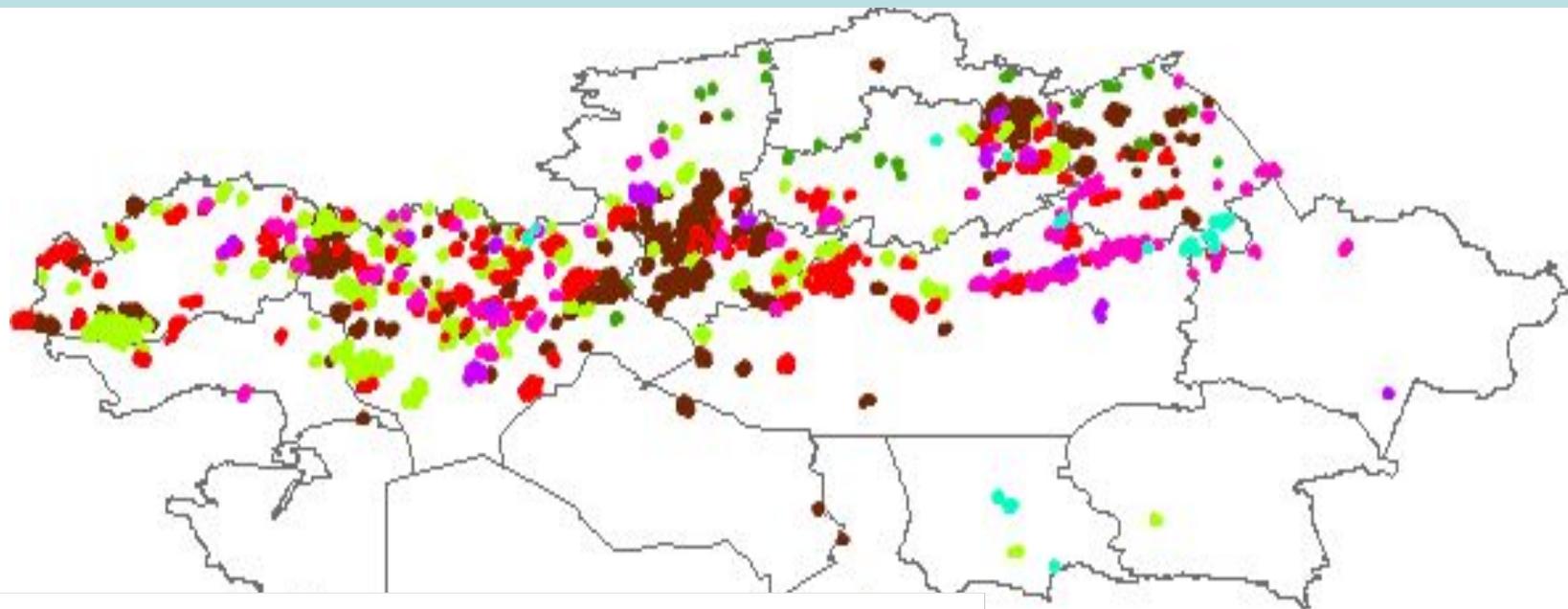


Прогноз распространения пожара на странице геопортала (каждая линия соответствует 3 часам). Восточно-Казахстанская область, август 2015г.



Точность соответствия прогнозных и фактических данных соответствует 80%

**КАРТА ОЧАГОВ КРУПНЫХ ПОЖАРОВ НА ТЕРРИТОРИИ КАЗАХСТАНА ЗА 2015г.**

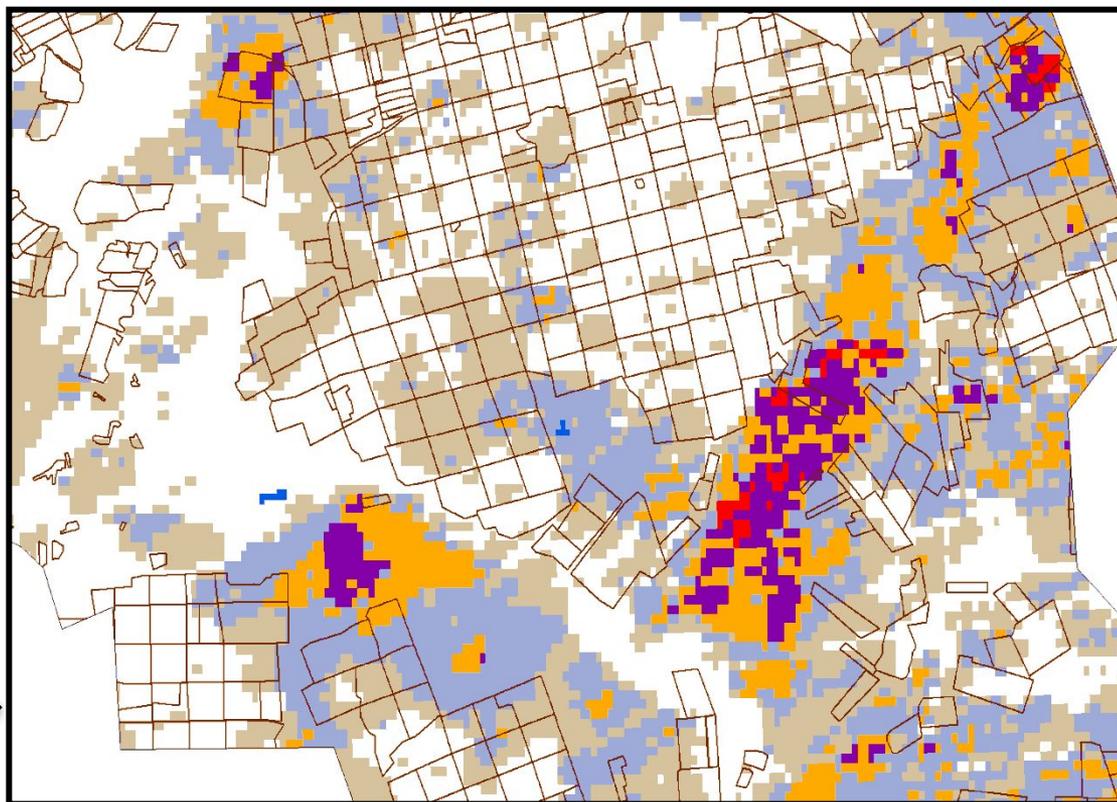
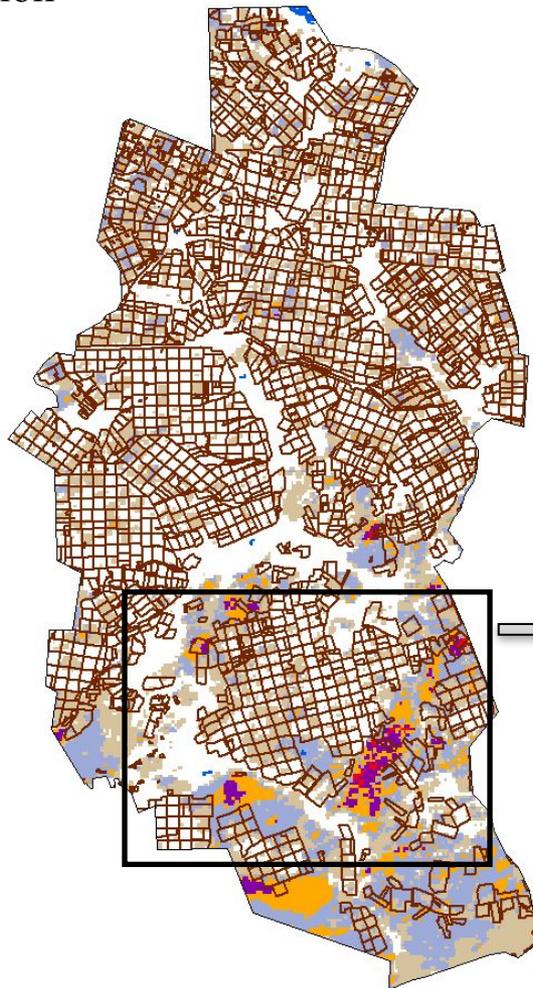


**Условные обозначения:**

- Октябрь
- Сентябрь
- Август
- Июль
- Июнь
- Май

## ЧАСТОТА ВЫГОРАНИЯ НА ТЕРРИТОРИИ АКМОЛИНСКОЙ ОБЛАСТИ В 2000-2013 ГГ.

Жаксынский район

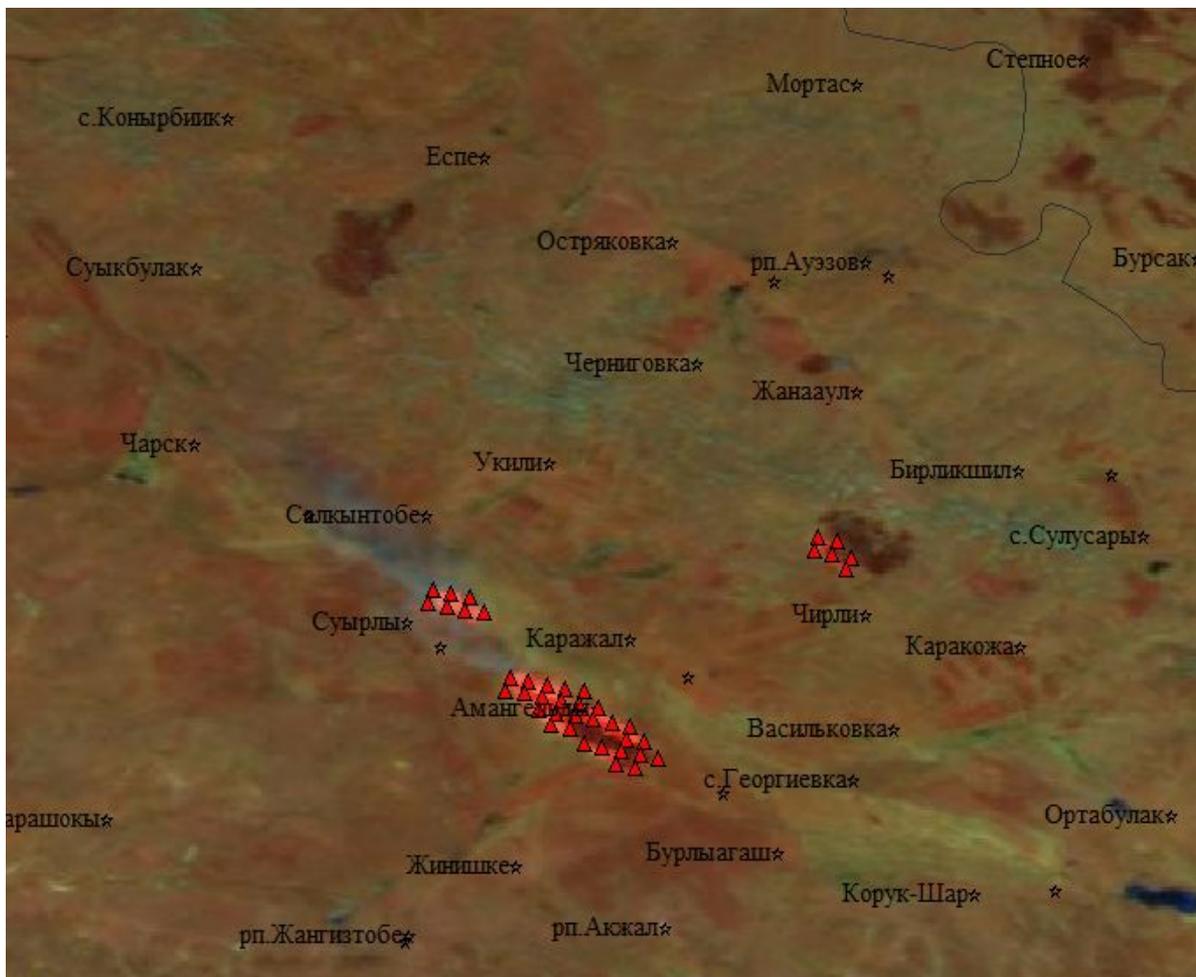


Условные обозначения

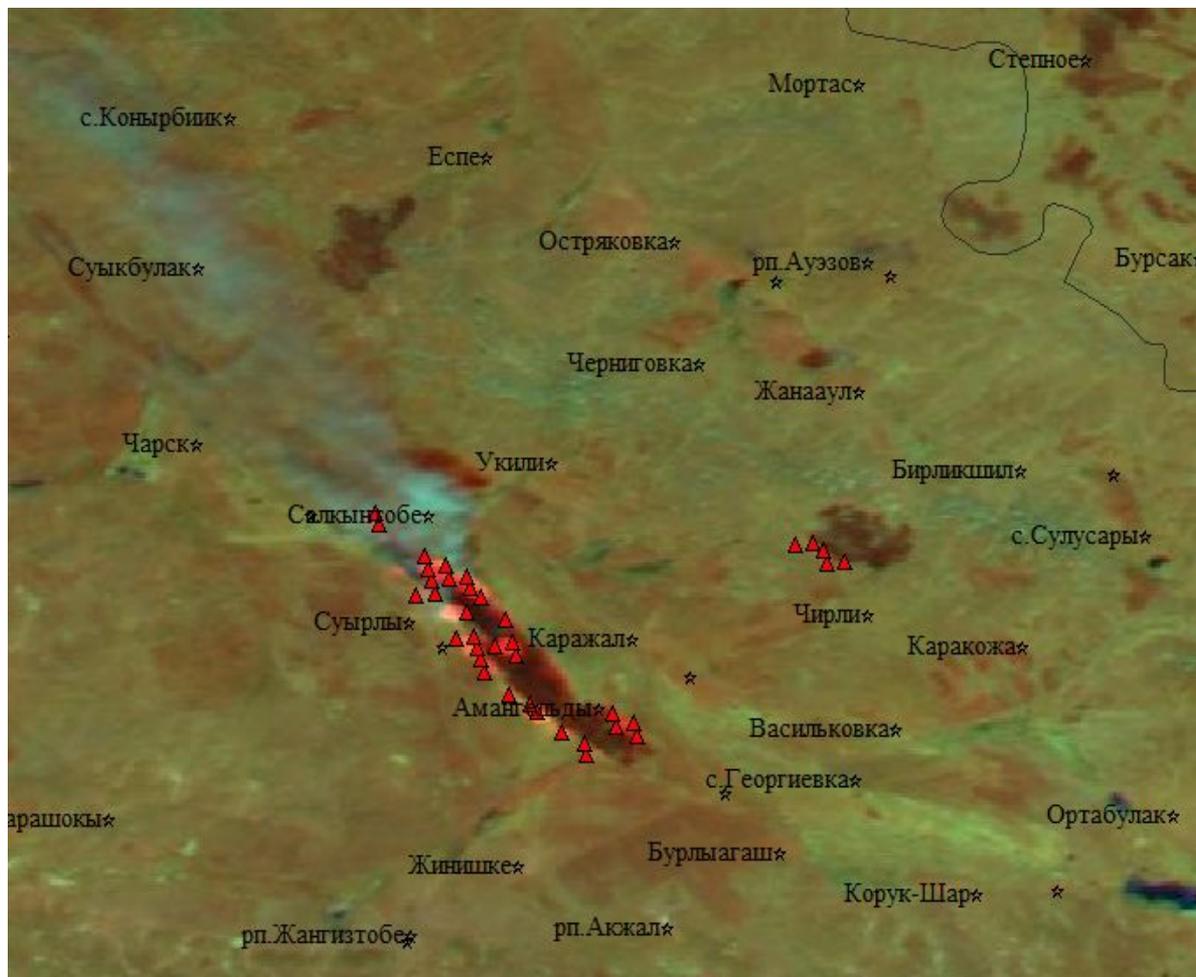
-  поля
-  границы районов
-  водные объекты

Условные обозначения

-  1 год
-  2 года
-  3 года
-  4 года
-  5 и более лет



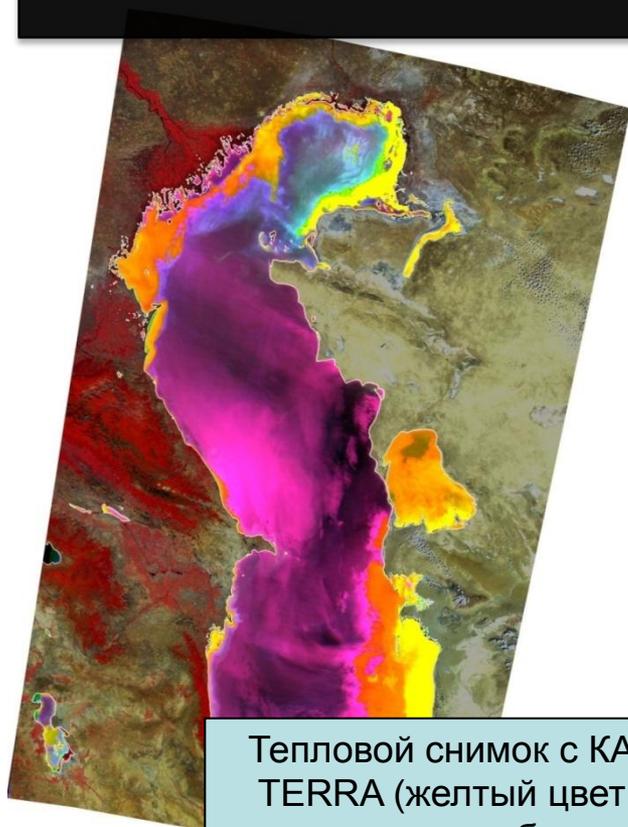
Восточно-Казахстанская область Жарминский район  
2 апреля 2014 г. 11 ч. 53 мин.



Восточно-Казахстанская область Жарминский район  
2 апреля 2014 г. 13 ч. 38 мин.

## Мониторинг нефтяного загрязнения на Каспийском море

Работы выполняются по заказу КЧС МВД РК



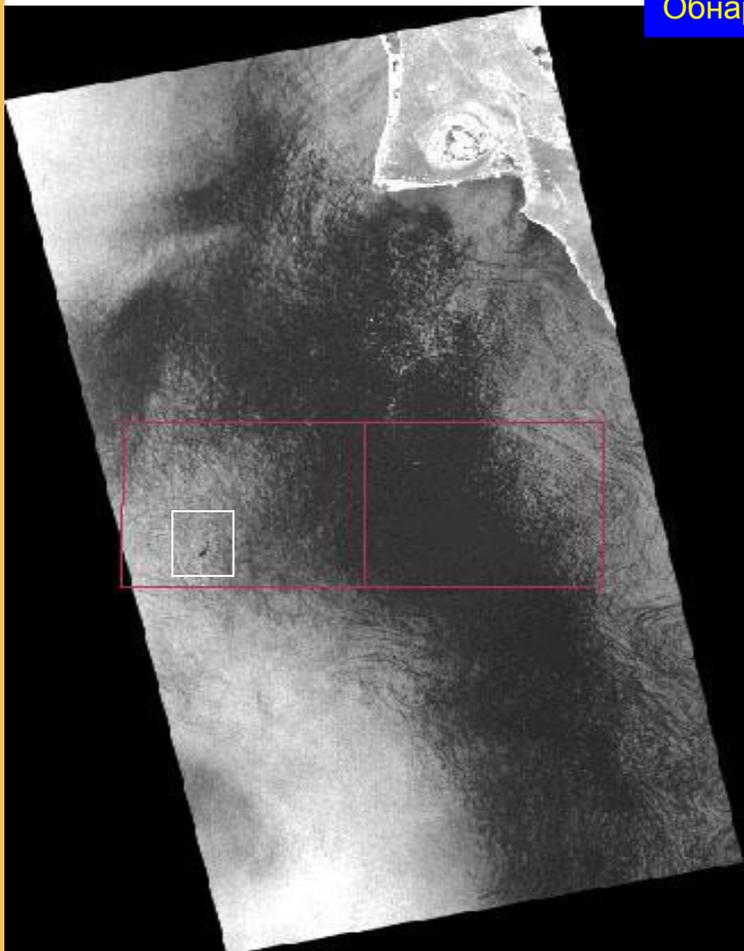
Тепловой снимок с КА TERRA (желтый цвет соответствует более высокой температуре)

### Задачи мониторинга:

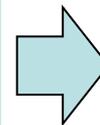
- Детектирование нефтяного загрязнения по космическим данным
- Построение карт источников нефтяного загрязнения
- Прогноз распространения нефтяного загрязнения



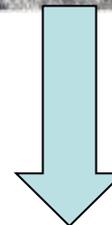
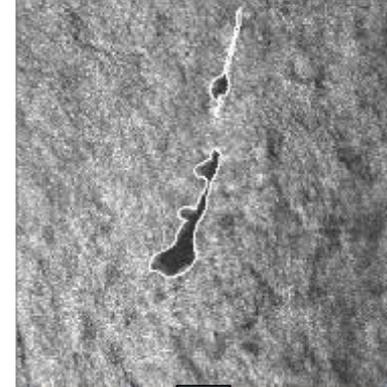
# Оперативные картографические и табличные данные о нефтяных загрязнениях территории Казахстанской части Каспийского моря



Обнаружение



Векторизация



Identify Results

Layers: <Top-most layer>

v\_pgon\_56367\_s2\_area

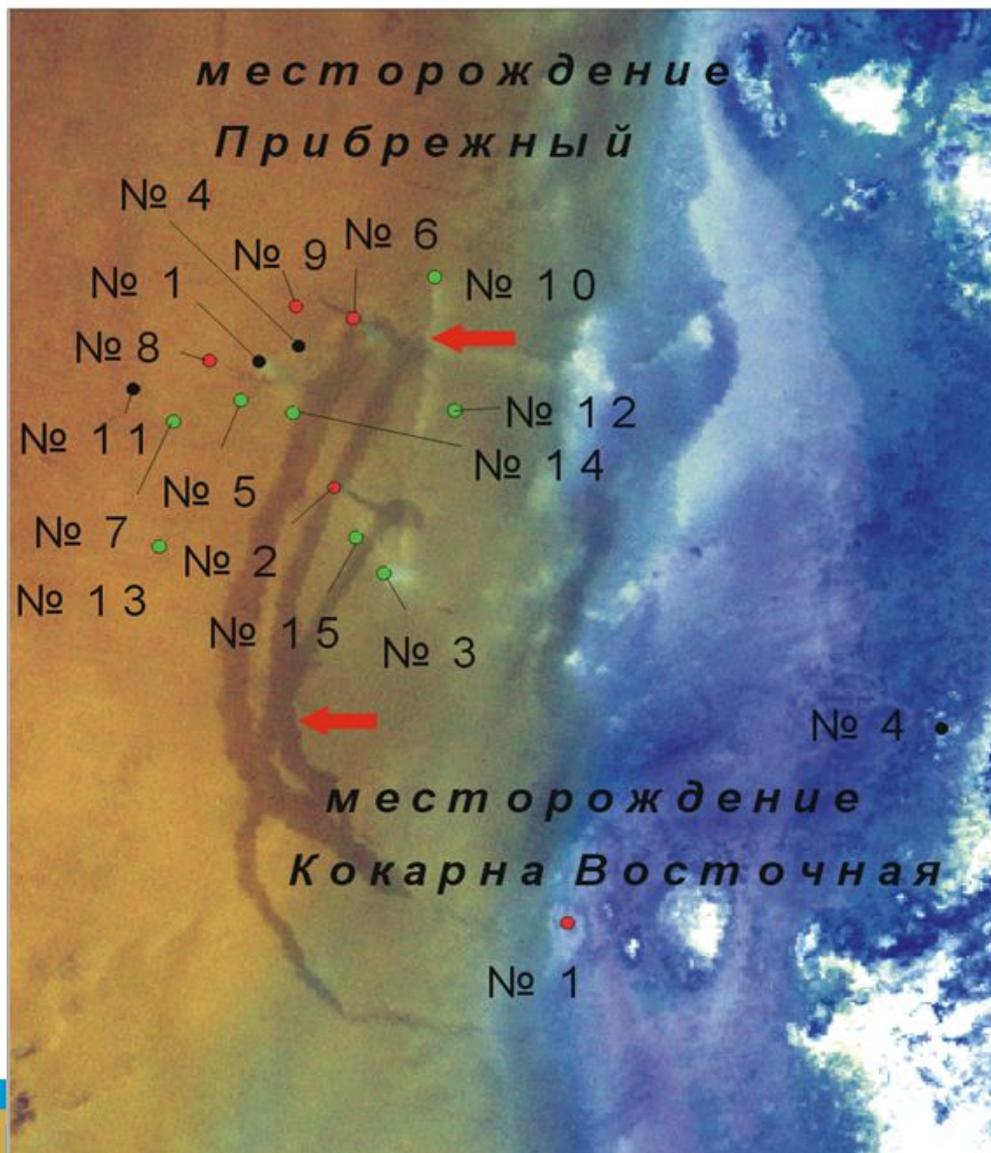
0

Location: (485648,112345 4686027,734629)

Field	Value
FID	2
Shape	Polygon
Id	0
Date_	22.08.2006
F_AREA	2772641,98309

Создание атрибутивных данных

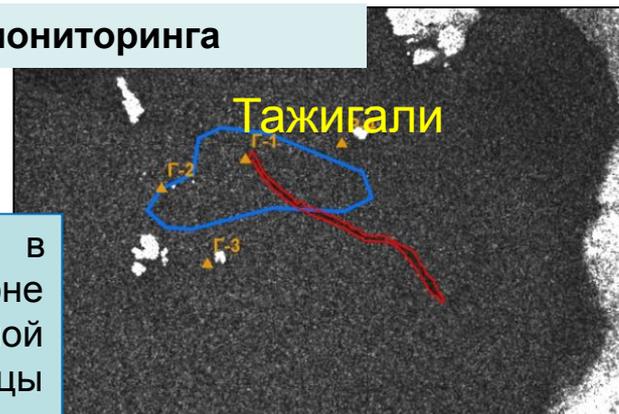
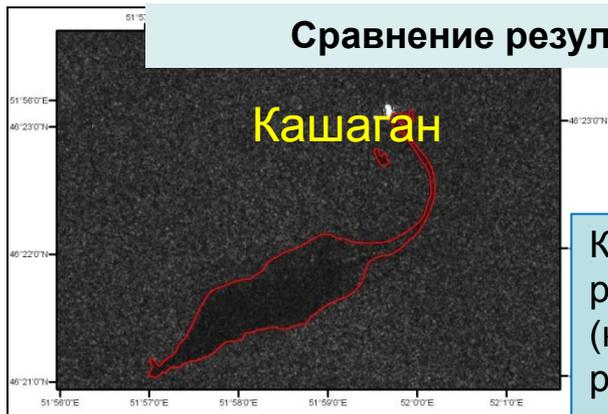
# Космические данные о нефтяных загрязнениях территории Казахстанской части Каспийского моря М-1:25 000



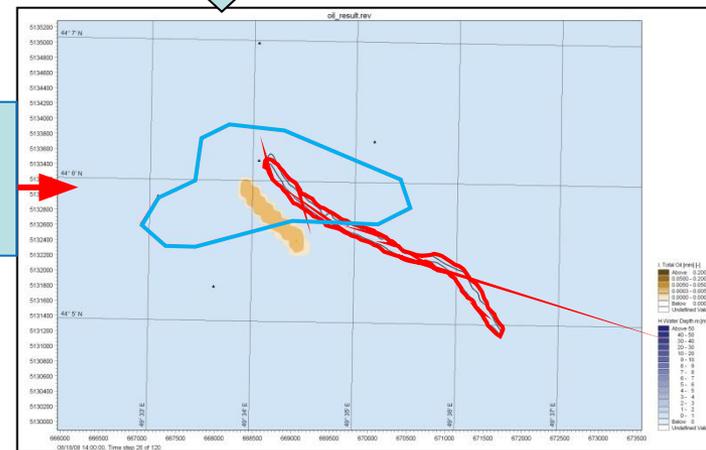
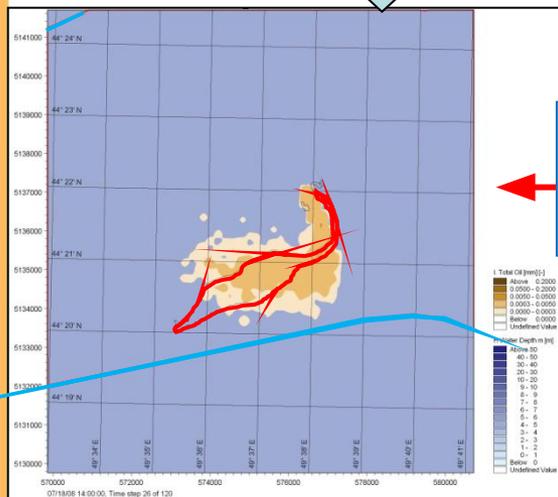
Архивный космический снимок Quick Bird (2003г.). Стрелкой на снимке показаны донные отложения тяжелых фракций изливающейся нефти в районе месторождения Прибрежный (Атырауская область). Цветными точками показаны скважины. красные- разведочные, зеленые- нефтяные, черные- нагнетательные.

# КОСМИЧЕСКИЙ МОНИТОРИНГ НЕФТЯНЫХ ЗАГРЯЗНЕНИЙ НА КАСПИИ

Сравнение результатов моделирования и мониторинга



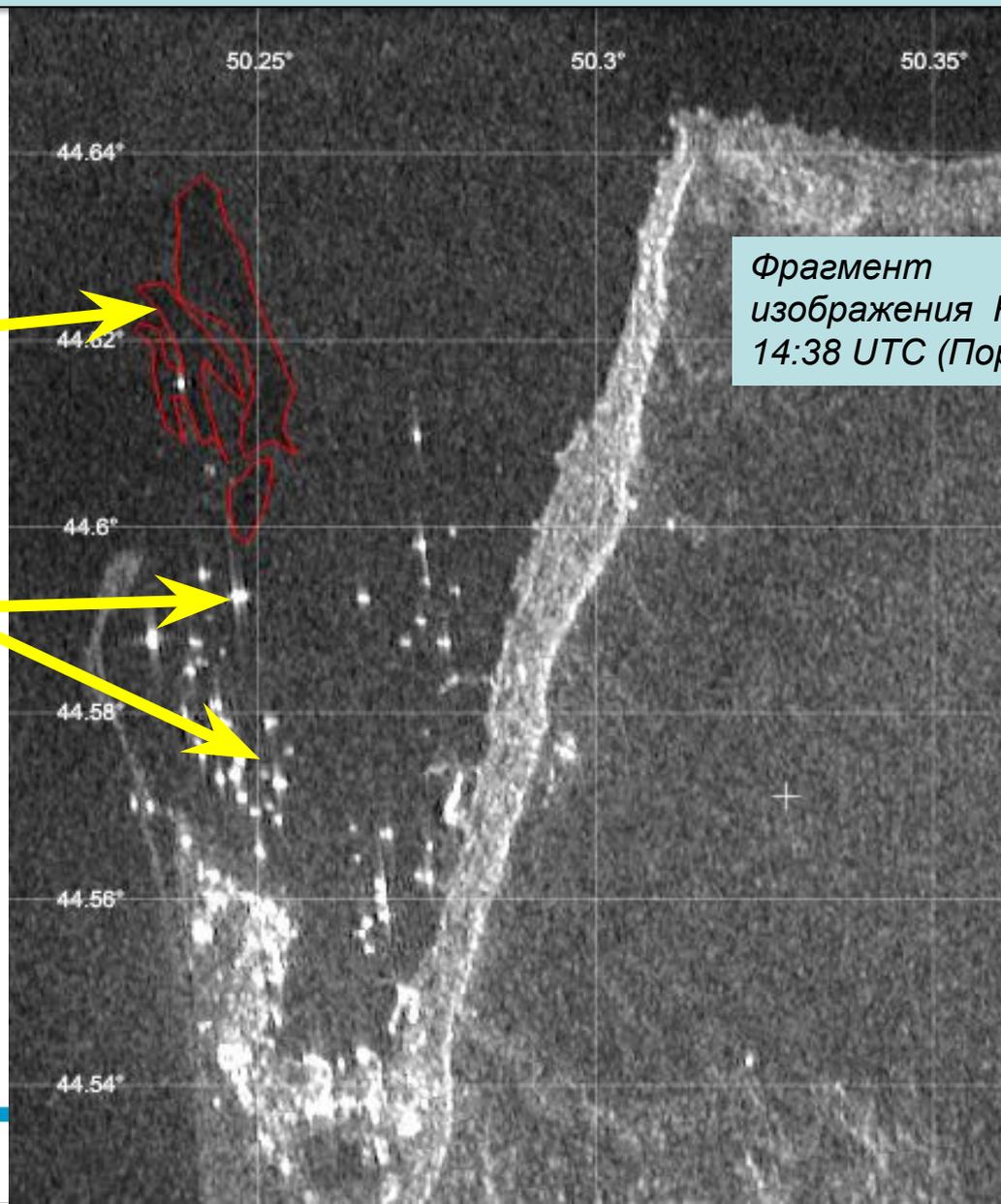
Космическая съемка в радиолокационном диапазоне (красный контур- нефтяной разлив, синий контур- границы месторождений).



# Оперативные картографические данные о нефтяных загрязнениях территории Казахстанской части Каспийского моря М-1:25 000

нефтяное пятно

суда в гавани



Фрагмент радиолокационного изображения RADARSAT-1 21.10.2012 14:38 UTC (Порт Баутино).

Рахмет!